90-05503/

Alberta Energy
Scientific and Engineering Services

Energy, Mines and Resources Canada
Energie, Mines et Ressources Canada

Alberta/Canada Energy Resources Research Fund

Annual Review 1988/1989

ISSN 0828-0711
ISBN 0-86499-639-X
Pub. No. I/292

To:
The Honourable Rick Orman
Minister of Energy
Edmonton

The Honourable Jake Epp
Minister of Energy, Mines and Resources
Ottawa

Honourable Ministers:

We have the honour to present the Annual Review for the fiscal year ending March 31, 1989 relating to the **Alberta/Canada Energy Resources Research Fund Agreement.**

Respectfully submitted:

M.D. Everell
Co-chairman, Alberta/Canada
Energy Resources Research Fund

R.D. McDonald
Co-chairman, Alberta/Canada
Energy Resources Research Fund

Introduction

The Alberta/Canada Energy Resources Research Fund (A/CERRF) was created as a result of the March 1974 agreement between the producing provinces and the Government of Canada to hold the wellhead price of domestic crude oil at $6.50 per barrel from April 1, 1974 to June 30, 1975.

In recognition of Alberta's agreement to sell its crude oil below international prices, the federal government committed increased funds to assist in strengthening and diversifying the Alberta economy. Of $144 million committed by the federal government, $96 million were directed at energy-related research projects.

The purpose of A/CERRF is twofold: to promote and support the development and efficient use of Alberta's existing and potential energy resources to meet the province's and Canada's medium- and long-term energy needs; and to encourage the development of scientific and technical expertise in energy research, development and demonstration in Alberta.

Program guidelines used to assess project proposals include the following:

1. The A/CERRF program includes research, development and demonstration of both renewable and non-renewable (fossil fuel) resources, generally excluding oil sands and heavy crude oil.

2. Eligible research, development and demonstration projects relate to exploration, production, transportation, conservation and utilization of Alberta's energy resources. Current areas of importance are research, development and demonstrations related to coal, energy conservation, renewable energy and hydrogen technologies.

3. Preference is given to applied or mission-oriented research projects, although some consideration is given to funding appropriate basic research projects.

4. The private sector in Alberta is encouraged to participate directly in the program through submission of appropriate research, development and demonstration proposals, and through representation on specific project management and technical advisory committees.

5. Approved projects are carried out under a legal agreement between Alberta Energy and the project participants, specifying the terms and conditions under which the research funds will be spent and the technology disclosed, owned and licensed.

Since its establishment in 1976, the program has been refined and developed under the management of the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund Committee. This 1988/89 Annual Review highlights the research activities undertaken during the period April 1, 1988 to March 31, 1989.

The members of the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund Committee in 1988/89 were R.D. McDonald (Co-chairman), G.T. Page and I. Burn for Alberta; and M.D.Everell (Co-chairman), P. Dyne and T.D. Brown for Canada. I. Burn and P. Dyne retired from the committee later in the year. They were replaced by G.H. Durrani and B. Cook, respectively.

Administrative support for the A/CERRF program is provided from Alberta Energy, Scientific and Engineering Services and Research Division, under the direction of J.K. Kleta, Manager, A/CERRF Secretariat.

Program Highlights

Energy Conservation and Renewable Energy

This year, activities within the **Energy Conservation and Renewable Energy Research, Development and Demonstration Program** occurred in five subprograms. They were:

- Energy Conservation in Buildings;
- Wind Energy;
- Waste Heat Recovery/Low Temperature Heat Utilization;
- Energy Conservation in Industry; and
- Hydrogen Technology Research.

Altogether, eight research projects were continued from 1987/88. Four were completed and four will continue into 1989/90. Seven new projects within the **Hydrogen Technology Research Program** were approved by the A/CERRF Committee for funding in 1989/90.

In the **Energy Conservation in Buildings** subprogram, three of four projects carried over from 1987/88 were completed this year. The one remaining project in this subprogram, Energy Conservation in Housing, is a multi-year effort. It involves studies of four housing-related technologies using the existing houses of the Alberta Home Heating Research Facility.

In one of the completed projects, a swimming pool space dehumidification system and a conventional outdoor air intake and exhaust system installed at the University of Lethbridge Aquatic Centre were monitored individually and evaluated for their ability to conserve energy and provide opportunities to use waste heat. It was found that both systems performed well, but the conventional ventilation system costs less to operate.

In another project carried out at the University of Lethbridge, it was found that an existing 1-MW natural gas-powered co-generator could be used to "shave" peak electrical demand worth $60 an hour. This amounted to a payback period of 7.1 years for this particular co-generator.

In the last of the three completed projects, the ability of evaporative humidifiers using water-soaked pads or water sprays to provide indoor cooling was measured at the University of Lethbridge. It was found that these devices were able to provide the desired level of cooling for approximately 38 per cent of the test period (May to October). This reduced the operational time of air-conditioning chillers by 588 hours, representing cost savings equivalent to a payback period of approximately five years.

Within the **Wind Energy** subprogram, funding was provided for the seventh year to help operate a site for independent testing of wind-powered and solar-powered water pumpers. Nine wind turbines and three solar-powered water pumpers were tested, and a deep well simulator was used with three wind turbines. Wind turbines and solar pumpers not tested with the deep well simulator this year will be tested next year.

Two projects were under way in the **Waste Heat Recovery/Low Temperature Heat Utilization** subprogram. One was completed and the other will continue next year. In the completed project, the merits of using co-generation systems in Alberta were investigated. It was found that even though low energy costs in Alberta make it uneconomical to use co-generators in some situations, there are ample opportunities in several industries and in numerous types of buildings to proceed. The study concluded with the recommendation that co-generation be encouraged in Alberta.

The only project under way in the **Energy Conservation in Industry** subprogram is investigating the feasibility of recovering energy from municipal wastes, with particular emphasis on smaller Alberta communities.

Following completion last year of a hydrogen inventory study, a joint industry/government steering committee was formed in August 1988 to formulate and oversee a **Hydrogen Technology Research Program**. Four major research areas were identified and a call for research proposals was sent out in

Program Highlights

December 1988. Nineteen proposals were received and appraised by a Review and Selection Committee. Subsequently, seven projects were approved by the A/CERRF Committee for funding in 1989/90.

More information about individual projects may be found in the **Energy Conservation and Renewable Energy Research, Development and Demonstration Program Annual Review 1988/89**. This publication is available from the Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Coal

The Alberta Office of Coal Research and Technology, which was established, in part, to administer A/CERRF-funded coal research projects, completed its fifth year of operation in 1988/89. The various programs of the Office are guided by the Alberta Coal Research Strategy published in November 1983. It was prepared in collaboration with Alberta's coal industry to:

- enhance the competitiveness of Alberta coal;
- reduce the environmental impact of coal production and use in Alberta; and
- develop new uses for coal.

In support of these objectives, the Office approved funding for 52 research projects in 1988/89, many of which were carried out under the direction of joint industry/government technical committees in seven research areas. These committees were active in the following: mining, fine coal cleaning, coal gasification, coal-fired steam generation for heavy oil recovery, sorbent injection, coal/heavy oil co-processing and low-rank coal upgrading.

Several of these research areas concern potentially major new uses for coal in Alberta, while others are primarily related to improving the competitiveness of Alberta coals in Canadian and international markets.

The activities of the Office that are funded by A/CERRF occur in three programs.

Industry/government projects are carried out within the **Strategic Program**. They are supplemented with projects undertaken by the Alberta Research Council and the Coal Mining Research Company in the **Institutional Program**. This program aims to improve the technological capabilities of these two non-profit research organizations to make them more responsive to the needs of the coal industry. Also, fundamental coal research at Alberta universities is supported through the **Coal Research Grants Program**.

In addition to A/CERRF-funded projects, the Office administered the **Western Coal-To-Ontario Program**. It was launched this year to help achieve the goal of reducing the delivered cost of Alberta coal in Ontario. It involves projects aimed at improving the energy content of coal and lowering its transportation cost per unit of energy.

Although Alberta's coal industry is continuing to experience difficulties caused by an oversupply of coal in international markets, which has resulted in lower prices for several years, exports of both thermal and metallurgical coal increased during 1988. Also, prices paid for exported coal rose somewhat, but this gain was outweighed by the rising value of the Canadian dollar. Studies funded this year represented a shift in emphasis within the Office from projects undertaken to solve some of the coal producers' immediate concerns to those focusing on future opportunities.

Thus, program priorities focused on subjects such as the development of coal-fired boilers suitable for producing steam in enhanced heavy oil recovery schemes. Included in this work are investigations concerning the appropriate air pollution control equipment to be used on these boilers.

The objective is to make certain that air quality will not be affected adversely when coal replaces the natural gas normally used to produce steam.

One device, called the Low NOx/SOx Burner, is being retrofitted to an existing

steam generator and will be tested over the next two years.

Also, work continued on systems capable of reducing sulphur and nitrogen oxides produced by coal-fired power-generating stations. This included investigation of systems that produce less carbon dioxide. The focus here is on coal gasification technologies.

Meanwhile, funding support is continuing for the PYROSOL and CCLC coal/bitumen co-processing methods of producing synthetic crude oil from Alberta's abundant coal and heavy oil resources.

As well, research is continuing to characterize the combustion and gasification properties of Alberta coals to assist market development. This includes fundamental investigations of coal combustion mechanisms in co-operation with the International Energy Agency. Other research is under way with groups in Japan and Europe.

One subject receiving significant support concerns the use of pipelines to transport coal-water or coal-oil slurries. This may provide a less expensive method than rail haul to transport coal to central Canada and west coast ports.

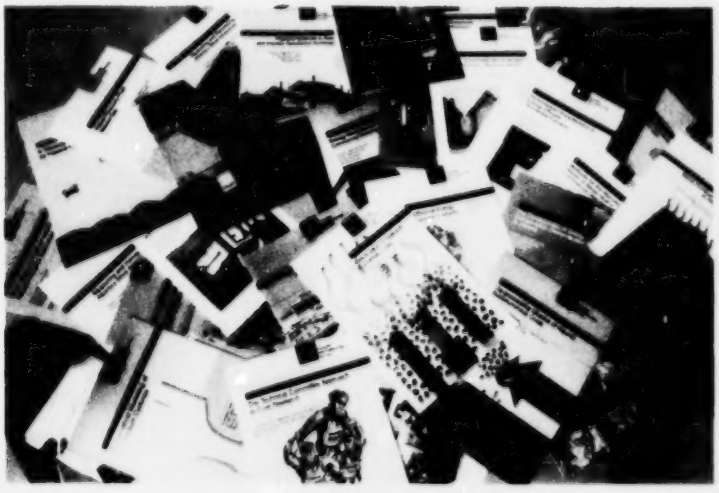
More information about individual coal research projects may be found in the **Alberta Office of Coal Research and Technology Annual Review 1988/89**. This publication is available from the Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Technology Transfer

The pertinent findings of more than 100 research projects supported by A/CERRF since 1976 are being summarized and published in a series of technology transfer booklets.

Thus far, 30 booklets describing 67 projects have been published. Each booklet was distributed to hundreds of energy researchers, government agencies, energy companies and technical libraries in Canada and abroad.

These publications are available from the Information Centres, Alberta Energy/ Forestry, Lands and Wildlife.



Profiles of Some Successful Projects

Heat-Reflecting Ceilings Reduce Energy Costs in Alberta Arenas

Based on the results of a demonstration project funded, in part, by the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund, it should be possible to reduce refrigeration energy costs by 25 to 30 per cent in most Alberta ice arenas if an aluminized ceiling material is installed above the ice surface. Known as a low emissivity ceiling, it reduces the amount of heat radiated from the ceiling of an arena to the ice surface. Ordinarily, this radiated heat warms the ice. Eventually, melting would occur, but this is usually prevented by operating the refrigeration system more often or in such a way so as to maintain the ice at a reduced temperature. This consumes extra energy, however.

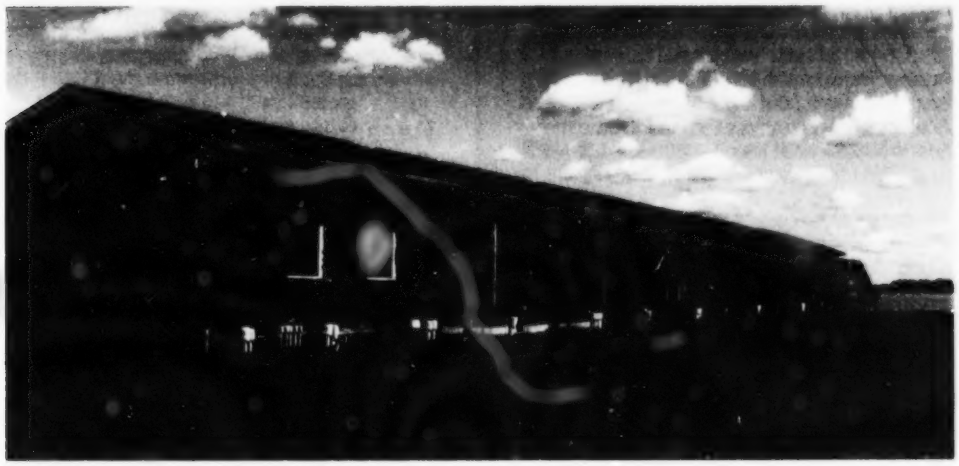
In the A/CERRF-supported demonstration, low emissivity ceilings were installed in the Londonderry Arena in Edmonton and the Civic Centre Arena in Medicine Hat. Soon after installation, it was observed that the refrigeration compressors could be operated for less time to maintain the same ice conditions as before. This was the direct result of less heat reaching the ice. At the Londonderry Arena, where energy-conserving lighting is used, the reflective characteristics of the ceiling made it possible to reduce the power setting of the lamps without lowering the light level.

Energy consumed by the compressors was monitored for one year. When the results were compared with records for the year before the ceilings were installed, and allowances were made for differences in outdoor temperatures, it was found that compressor operation time at the Londonderry Arena dropped by 41 per cent. The energy savings associated with this drop were valued at nearly $15 000. This amounted to a simple payback of 1.9 years for the ceiling. Although the payback period for the other arena was longer (8.3 years), a 28 per cent energy reduction was observed.

The number of hours each year that an ice surface was used in each arena and the differences in cost of energy at the two locations accounted for the disparate payback periods. Subsequently, low emissivity ceilings were installed above 10 other ice sheets in some of the remaining Edmonton ice arenas. As a result of the alterations, the City garnered an energy management award from the Alberta chapter of the Canadian Public Works Association for results at the Londonderry Arena.

According to Gordon Anderson, Energy Conservation Co-ordinator for Edmonton's Parks and Recreation Department, an overall payback period of 1.5 years is being achieved for the rinks in which the "low-e" ceilings are installed. He said one of the pleasant surprises resulting from the installations was the discovery that higher ice temperatures caused higher air temperatures within the arenas. This led to lower natural gas usage for heating and resulted in additional energy cost savings. Anderson hopes to install low-e ceilings in all Edmonton arenas within the next year. He stated that operating experience with existing arenas has led him to conclude that any new arena built in Edmonton should include underfloor heating, dimmable lights and a low-e ceiling as standard specifications.

Profiles of Some Successful Projects



Home Heating Research Facility Provides Useful Information for Builders and Home Owners

In 1979, funds provided by A/CERRF were used to build a research facility to study energy conservation in housing. Since then, numerous studies have been carried out, many of which received A/CERRF funding.

The Alberta Home Heating Research Facility consists of six, single-storey housing modules, each measuring 6.8 x 7.4 m in plan with full concrete basements. These uninhabited modules are located at the University of Alberta Farm at Ellerslie (near Edmonton) in a single east-west row. All are electrically heated. Five modules have the same exterior and roofing finish, while the sixth unit has masonry walls. Although five of the units have undergone modifications to allow various energy conservation concepts to be studied, one module has remained unchanged since the beginning. It serves as the reference unit.

The basic research strategy involves collection of data from each module so that direct comparisons of performance between or among modules can be made. Instrumentation installed in the houses is used to measure the total energy required to maintain constant interior temperatures. As well, the rates of heat transfer through above- and below-grade components are measured. Also measured are rates of air infiltration, solar gains and meteorological conditions.

Studies conducted at the facility fall into three general classifications: envelope energy losses; energy conservation techniques; and alternate heating strategies. To obtain results, insulation levels have been varied from those representative of houses built in the 1950s to super insulation concepts used today. Both active and passive solar heating systems were studied, and various types of natural gas furnaces were tested for their ability to conserve energy.

While it is not surprising to learn that energy consumption declines when insulation levels are raised, the relationship between insulation level and energy consumption is not linear. For example, a test house which has one-half the insulation of another unit consumes only 50 per cent more energy, not 100 per cent as might be expected.

Profiles of Some Successful Projects

Another finding from studies is that uninsulated basements can account for 30 to 40 per cent of total heat losses from a house. Therefore, it is advisable to insulate basement walls, but it is not economical (except in new construction) to insulate the floor because heat transfer through it is negligible.

Air infiltration accounts for approximately 25 per cent of the total energy losses from a house. Testing has shown that taking extraordinary care when installing polyethylene sheeting on walls has far less effect on reducing air infiltration than when this sheeting is wrapped carefully around the basement header plate or rim joist, followed by insulation. Studies have also shown that one cannot conclude that it is advisable to build a house as tightly as possible and then force ventilate it with a heat recovery ventilator. It might be preferable to build passive ventilators into the structure. This option is being investigated in a study supported by A/CERRF.

The effect of exterior-mounted insulating shutters on energy consumption was studied. They were installed on south-facing windows. It was found that they had virtually no effect, mainly because it was not possible to seal them adequately. Interior shutters, however, reduced energy consumption by approximately 10 per cent.

Another study found that use of entryways or airlocks does not affect energy loss for the short periods that doors are open. However, the sizeable volume of air in an airlock, relative to the amount of cold air that enters when the outside door is opened, does temper the chilling effect of cold air on the interior temperature.

The knowledge gained from these experiments is being employed by government agencies in investigations that continue to explore energy conservation options that might be suitable for Alberta's extreme winters, and are also economically practical, given prevailing low energy costs. Also, some Alberta companies have begun to employ the services of the home heating research facility to investigate the characteristics of new or innovative energy-saving products.

Research Helps to Introduce Clean Coal Technologies in Alberta

Alberta has large reserves of coal that can contribute to the provincial economy for many years to come. Furthermore, coal combustion is the source of more than 90 per cent of the electricity used in Alberta homes and industries. Although Alberta coals contain much less sulphur than do coals from other regions of the world, and sulphur-containing emissions from coal-burning plants are not significant in Alberta, research has been under way for some time to develop technologies that burn coal more cleanly than do current systems. The Alberta Office of Coal Research and Technology is providing some support for this research with funds from the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund.

Coal Gasification

A promising example of clean coal technology is called integrated gasification combined cycle (IGCC) power generation. In this process, coal is converted into a gas composed mainly of hydrogen, carbon monoxide and carbon dioxide. The gas is used to operate turbines and produce electricity. Sulphur in the coal is converted in the gasifier to hydrogen sulphide which is removed before the gas is burned. As a result, the system produces very low levels of gaseous emissions, some of which are significantly below current and projected emission control guidelines. Furthermore, some IGCC systems now being developed are more than 10 per cent more efficient than conventional coal-combustion processes. This means they generate less carbon dioxide per unit of produced electricity.

These advantages and others are the reasons that the Alberta government is

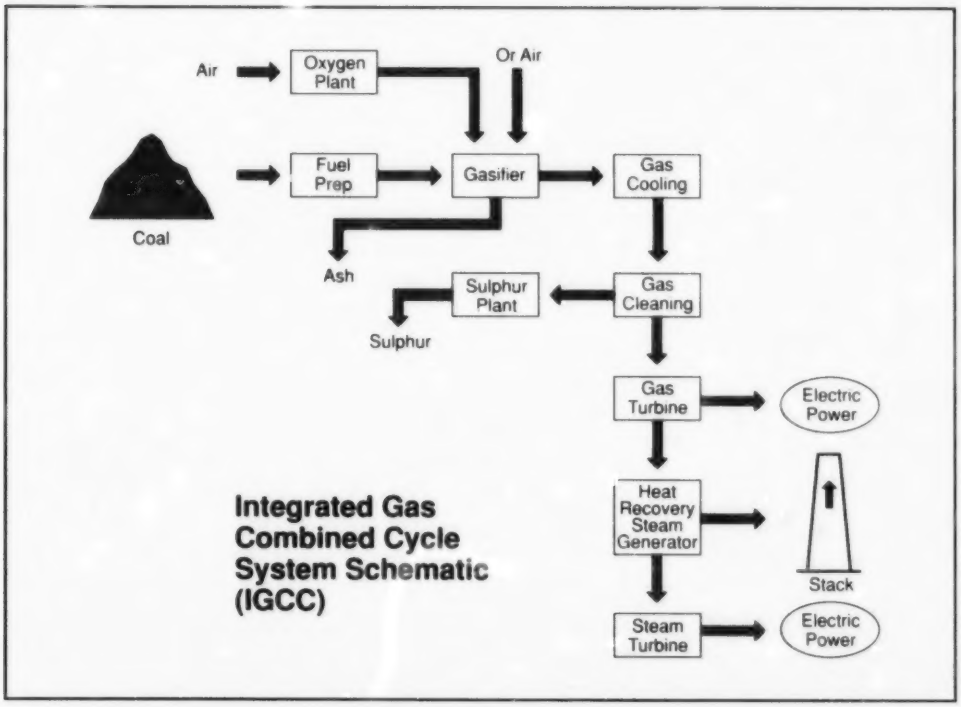
Profiles of Some Successful Projects

participating with industry, the federal government and two provincial governments in a multi-year program to design and build an IGCC plant somewhere in Canada by 1994. Thus far, more than 10 coal gasification projects in support of this program have been funded in part by the Alberta Office of Coal Research and Technology.

Low NOx/SOx Burner

The Office is also involved in the development of a multi-stage, slagging-type combustor intended to control sulphur and nitrogen oxides simultaneously. It is called the Low NOx/SOx Burner (LNSB). The technology, which is owned by TransAlta Resources Investment Corporation of Calgary, can reduce sulphur oxide emissions from coal combustion by between 70 and 90 per cent. It also suppresses nitrogen oxide emissions to less than 100 parts per million and achieves 100 per cent burnout of carbon monoxide with 95-99 per cent overall carbon burnout.

Preliminary studies indicate the capital cost of equipping coal-fired boilers with LNSBs should be considerably less than the cost to obtain similar sulphur oxide and nitrogen oxide control with state-of-the-art flue gas treatment systems. Also, it was suggested that the device might be employed on conventional generators used to produce steam for enhanced recovery of heavy oil. This would allow coal to be used in place of natural gas while maintaining low levels of emissions. Consequently, a demonstration-scale design was prepared to allow the LNSB to be used with horizontal, once-through steam generators. It is



Integrated Gas Combined Cycle System Schematic (IGCC)

believed this design can reduce emissions to levels well below current Alberta and Canadian objectives for coal-fired steam generators. The demonstration-scale burner is being constructed.

Sorbent Injection

It has been found that some sulphur oxides produced when coal is burned can be captured in the alkali components of coal ash. This has led to the use of alkali sorbents, such as limestone, that are injected into the furnace during combustion. This procedure, called sorbent injection, is being investigated in studies funded in part by A/CERRF and administered by the Alberta Office of Coal Research and Technology. Also, the Office is participating in some fundamental studies of coal combustion being carried out by the International Energy Agency in The Netherlands. These investigations concern the mechanisms of formation of sulphur and nitrogen oxides and their suppression by various means, including changes to the burner design and operating conditions.

Additional information about clean coal technology can be found in the publication **Development of Clean Coal Technologies for Alberta**. This booklet is available from the Information Centres, Alberta Energy/ Forestry, Lands and Wildlife.

Coal Slurry Pipelining Promises Several Benefits

Alberta's location inland from coastal ports and remote from populous central Canada means that bituminous thermal and metallurgical coals must be shipped long distances to market. In fact, the overland distance that coals must be transported from some Alberta mines to ports is longer than in many coal-producing parts of the world. This means that transportation costs add significantly to the delivered costs of Alberta coals. Lowering these costs is essential if Alberta coal producers are to maintain their competitive position with American suppliers for the Ontario market and with suppliers from several countries for Japanese and Korean markets.

Currently, rail transportation is used to move coal to west coast ports for trans-shipment to Asia, or to Thunder Bay, followed by shipment in a Great Lakes vessel to markets in southern Ontario. As an alternative to rail haul, the concept of moving coal slurries to Ontario markets or Canada's west coast in a pipeline has been evaluated twice in Alberta since 1980. Not only does this provide a method for transporting coal long distances, but studies done thus far, and funded in part by A/CERRF, indicate that coal slurries can be burned directly in boilers, thus displacing heavy or residual fuel oil. Also, when coal is transported by pipeline, terminal operations can be simplified and offshore terminals that are able to accommodate large vessels can be used.

The pipeline studies treated coal slurries either as liquid substitutes for fuel oil or allowance was made for dewatering at the pipeline terminal or final destination so that coal could be burned as a solid. Each investigation indicated that, within certain limits, coal pipelining to the west coast or Ontario is viable.

Subsequently, the Alberta Office of Coal Research and Technology supported two additional research projects that investigated coal-water and coal-oil slurry systems as potential methods of lowering coal transportation costs.

Coal-Oil Slurry Pipelining

It has been estimated that the cost of transporting Alberta coal to Ontario can be

reduced by 25 per cent if slurries of coal and oil are pumped through existing oil pipelines. This may be less expensive than shipping coal in bulk by rail, and it avoids the cost of constructing a dedicated pipeline. For example, east-bound coal slurries might be transported through the existing Interprovincial Pipeline which extends to Montreal, Quebec. West-bound coal slurries might be sent to the west coast via the Trans Mountain Pipeline which terminates at Burnaby, British Columbia.

Before the commercial potential of using existing pipelines can be ascertained, however, a detailed analysis must be made of alternative methods for introducing coal-oil slurries into pipelines. For instance, assuming the pipeline is also used to transport oil, the question of whether oil is contaminated by coal must be addressed. Also, concerns have been raised as to whether coal-oil slurries will be abrasive enough to erode the metal of the pipeline and pumps. Furthermore, the feasibility of the concept depends on an ability to produce stable slurries economically and separate them into their respective coal and oil components at the other end of the pipeline.

These various concerns and issues are being investigated by Unocal Canada Limited of Calgary. Thus far, it was found that the viscosity of coal-oil slurries can be controlled and pipeline-stable slurries can be created. It is possible to separate 95+ per cent of the oil from the coal at the customer end of the pipeline. A patent application has been prepared.

Coal Slurry Technology

In a second project, an investigation is being made of the technical and economic feasibility of producing, transporting by pipeline and burning a coal-water slurry fuel made from Alberta coal using the DENSECOAL process developed by Salzgitter Industriebau GmbH of the Federal Republic of Germany.

Six Alberta coals were tested by Salzgitter to determine their suitability for producing fine-grained, highly concentrated (70 weight per cent solids) coal-water fuels. It was found that slurry concentration was rank dependent. With medium-volatile coals, it was possible to produce stable suspensions having a solids concentration of 70 weight per cent, but the low-rank subbituminous coals produced unsuitable slurries containing less than 60 weight per cent solids.

Following these screening tests, a medium-volatile and a high-volatile bituminous coal were selected for larger-scale slurry production. Ten-tonne samples of each were slurried by Salzgitter. One slurry comprised only the medium-volatile coal, while the other was a blend of the two coal types. Five tonnes of each slurry were delivered to the Canada Centre for Mineral and Energy Technology (CANMET) laboratories at Bells Corners (near Ottawa) for combustion tests, while pipeline and transportation stability tests were performed on the remainder by Salzgitter.

The combustion tests showed that atomization of a slurry was critical and further testing was necessary. Subsequently, an alternative combustion-testing procedure was devised. Arrangements were under way at year-end to proceed with more testing.

Meanwhile, at Salzgitter, the two slurries were transported through test pipelines ranging in diameter from 32 mm to 207 mm. It was concluded that both slurries exhibited stable behaviour and could be pumped long distances.

The Alberta Office of Coal Research and Technology is continuing to administer these studies. One continues to be supported by A/CERRF, while the other has become a project of the Action Committee on Low-Sulphur Western Canadian Coal to Ontario. It is among several studies aimed at developing technologies capable of raising the energy content and lowering the delivered costs of western Canadian coals in Ontario. Some significant improvements are likely to arise from these studies over the next few years.

Financial Transactions

As part of the November 1976 agreement between the Prime Minister of Canada and the Premier of Alberta to fund energy resources research, $96 million were transferred to the province. The transferred funds were deposited to the general revenue account of Alberta Treasury and subsequently made available to projects approved by the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund Committee.

The statement of financial transactions shows the amounts transferred to, and expended by, the approved projects from April 1, 1988 to March 31, 1989. Funds transferred to projects totalled $4 694 809 against expenditures of $4 225 468. Unexpended balances must be applied against projects approved for 1989/90 or be returned to Alberta Treasury.

Total program expenditures from the beginning of the program in 1976 until March 31, 1989 were $86 093 106. Distribution of expenditures among the various program priorities is shown in Figure 1.

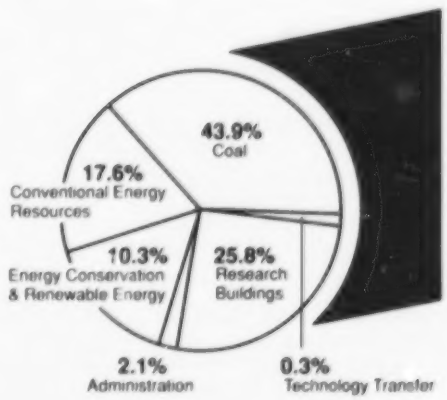


Figure 1: A/CERRF Program Funding Distribution (Dec. 1, 1976 to March 31, 1989)

	Funding($)	Percentage(%)
Energy Conservation and Renewable Energy	8 908 871	10.3
Coal	37 729 903	43.9
Conventional Energy Resources	15 159 794	17.6
Research Buildings	22 202 543	25.8
Technology Transfer	280 336	0.3
Administration	1 811 659	2.1
TOTAL	**86 093 106**	**100.0**

Financial Transactions

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1988 TO MARCH 31, 1989

Projects	Balance Brought Forward From 1987/88 ($)	Funds Transferred [a] ($)	Expenditures [b] ($)	Balance Of Funds [c] ($)
ENERGY CONSERVATION AND RENEWABLE ENERGY PROJECTS				
Energy Conservation in Buildings				
Peak Electrical Demand Reduction Through Co-generation	—	11 471	12 248	(777)
Demonstration of Free Cooling in Building Humidification Systems	(699)	5 538	4 839	—
Energy Conservation in Housing	(5 786)	63 000	68 234	(11 020)
Wind Energy				
A Large Delta-Blade Wind Turbine	—	32 550	32 550	—
Demonstration and Testing of Small-Scale Wind Turbines	—	57 982	57 982	—
Waste Heat Recovery/Low Temperature Heat Utilization				
Co-generation Demonstration in Commercial Buildings	(5 076)	2 160	2 400	(5 316)
Co-generation Assessment Study	(3 108)	5 111	2 003	—
Energy Conservation in Industry				
Recovery of Energy from Waste	(4 257)	35 133	39 036	(8 160)

Financial Transactions

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1988 TO MARCH 31, 1989

Projects	Balance Brought Forward From 1987/88 ($)	Funds Transferred [a] ($)	Expenditures [b] ($)	Balance Of Funds [c] ($)
Hydrogen Technology				
Hydrogen Technology Program Planning & Implementation Assistance	—	5 805	5 805	—
Partial Oxidation of Methane for Production of Hydrogen and/or Synthesis Gas	—	66 879 [d]	—	66 879
Production of Hydrogen and Sulphur from Hydrogen Sulphide	—	88 200 [d]	—	88 200
SUBTOTAL - Energy Conservation and Renewable Energy Projects	**(18 926)**	**373 829**	**225 097**	**129 806**
Technology Transfer and Dissemination	—	128 275	128 275	—
COAL PROJECTS				
Resource Evaluation				
Downhole Geophysical Coal Exploration	(4 410)	98 460	104 500	(10 450)
Surface Geophysical Techniques for Foothills & Mountain Coalfields	—	68 325	73 835	(5 510)
Seismic Modelling of Shallow Coalfields	31 142	—	37 096	(5 954)
Mining				
Footwall Anchoring	(5 785) [e]	5785 [e]	—	—
Automated Machine Control for Optimized Mining (AMCOM)	—	197 222	197 222	—

Financial Transactions

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1988 TO MARCH 31, 1989

Projects	Balance Brought Forward From 1987/88 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
Dragline Operations Monitor	—	40 225	40 225	—
Time-Dependent Behaviour of Coal Measure Rocks	967	—	4 967	(4 000)
Deformation and Progressive Failure of Open-Pit Highwalls	4 254	—	12 724	(8 470)
Preparation & Upgrading				
Coal Beneficiation Process	(24 554)	48 015	23 461	—
Coal Agglomeration Process Development	(35 000)	67 080[f]	35 000	(2 920)
Agglomeration of Coking Coal	(9 000)	9 000	—	—
Electrocoagulation	—	13 541	15 046	(1 505)
WESTCOAL Separator	—	22 500	24 898	(2 398)
Agglomeration of Low-Rank Alberta Thermal Coals	—	(5 969)[g]	(5 969)[g]	—
Production of Activated Carbon	—	759[h]	759[h]	—
Combustion				
IEA Basic Coal Combustion Science	32 869	—	32 869	—
Coal Combustion Program Planning	(8 940)	8 940	—	—
Combustion Characteristics of Alberta Coals	(20 585)	20 585	—	—
Combustion Process Research	(14 302)	14 302	—	—
Combustibility of Agglomerates	580	(580)[i]	—	—

Financial Transactions

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1988 TO MARCH 31, 1989

Projects	Balance Brought Forward From 1987/88 ($)	Funds Transferred[3] ($)	Expenditures[3] ($)	Balance Of Funds[4] ($)
Influence of Porosity on Combustibility	(12 828)	12 828	—	—
Combustibility of Upgraded Alberta Coals	(69 730)	69 730	—	—
Spontaneous Combustion of Thermally Treated Coals	—	22 953	25 503	(2 550)
Program Extension to IEA Annex II Basic Coal Combustion Science	—	94 640	—	94 640
Combustion Properties of Alberta Coals and Chars	—	135 000	150 000	(15 000)
Evaluation of Blending on Combustibility	(13 697)	13 697	—	—
Causes of Spontaneous Combustion of Western Canadian Coals	(7 082)	7 787	705	—
A Thermodynamic Model for Spontaneous Combustion of Coal	86 517	—	54 567	31 950
Liquefaction				
New Liquefaction Processes	(24 964)	24 964	—	—
PYROSOL Process Development	(134 313)	717 169	630 249	(47 393)
Liquefaction Process Improvement	(7 945)	7 945	—	—
Liquefaction Process Evaluation	(8 982)	8 982	—	—
Chemistry of Coal Liquefaction	(99 928)	105 681	5 753	—
Secondary Upgrading	(17 971)	18 300	329	—
Product and Process Characterization	—	196 340	218 156	(21 816)
Secondary Upgrading of Co-processing Products	—	154 800	172 000	(17 200)
Supercritical Gas Extraction of Coal	843	—	9 071	(8 228)
Hydroprocessing of Coal-Derived Liquids	33 044	—	24 205	8 839

Financial Transactions

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1988 TO MARCH 31, 1989

Projects	Balance Brought Forward From 1987/88 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
Liquefaction of Coal with Natural Gas	2 771	3 575	6 346	—
Isotopic Studies of Coal/Bitumen Co-processing Schemes	32 142	—	43 508	(11 366)
Molecular Interactions Between Heavy Oil and Coal Species During Co-processing	48 330	47 430	48 464	47 296
Gasification				
Fluidized Bed Gasification of Highvale Coal	(6 420)	6 420	—	—
Gasification Process Research	(22 693)	22 292	(401)	—
Gasification Properties of Alberta Coals	(25 208)	25 208	—	—
Gasification Behaviour of Alberta Coals	(97 135)	97 194	59	—
Gasification Laboratory Facilities	(83 560)	83 560	—	—
Devolatilization Properties of Alberta Coals	—	135 000	150 000	(15 000)
Gasification Properties of Alberta Coals, II	—	171 000	190 000	(19 000)
Corrosion in Gasification Systems	(8 980)	—	460	(9 440)
Transportation				
Coal Market Access Model	(3 246)	7 371	4 125	—
Coal-Oil Slurry Pipelining	185	450 003	455 578	(5 390)
Coal Slurry Technology	—	22 411	22 411	—
Environment				
Coal Conversion Waste-Water Treatment	(6 400)	6 400	—	—
Sorbent Injection Study	—	13 500	15 000	(1 500)
Coal Slurry Pipeline Research	(28 796)[j]	28 796[j]	—	—

Financial Transactions

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1988 TO MARCH 31, 1989

Projects	Balance Brought Forward From 1987/88 ($)	Funds Transferred [a] ($)	Expenditures [b] ($)	Balance Of Funds [c] ($)
Markets				
Coal-Fired Steam Injection Boiler	(2 862)	113 067	110 205	—
Activated Carbon from Coal	265	10 000	10 265	—
Application of the LNS Burner to an Oil Field Steam Generator	—	20 214	22 460	(2 246)
LNSB Steam Generator Demonstration	—	263 039	292 266	(29 227)
Conversion from Oil to Coal-Water Fuel	—	430 [k]	430 [k]	—
Other				
Distributed Chemical and Physical Properties of Coal	39 807	—	30 450	9 357
Sulphur Isotope Studies of Coal	31 761	(80) [l]	38 081	(6 400)
Magnetic and Electrical Properties of Alberta Coals	58 108	—	69 053	(10 945)
Particle Distribution in Slurry Flow Through Tees and Manifolds	101 700	—	53 222	48 478
Distribution of Oxygen Forms in Western Canadian Low-Rank Coals	36 000	—	21 068	14 932
Electrolysis of Coal Slurries in New Environments	54 000	—	48 497	5 503
Coal Production Program Planning	—	37 380	36 750	630
Coal Utilization Program Planning	—	34 927	38 808	(3 881)
Co-processing of Coal and Bitumen with Molten Halide Catalysts	—	63 000 [d]	—	63 000
Combined Processing of Coal, Heavy Oil and Natural Gas	—	54 000 [d]	—	54 000
Data Gathering for Research Planning	258 [m]	(258) [m]	—	—

Financial Transactions

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1988 TO MARCH 31, 1989

Projects	Balance Brought Forward From 1987/88 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
Subtotal - Coal	**(209 773)[n]**	**3 914 885**	**3 594 276**	**110 836**
Total Projects	**(228 699)[n]**	**4 416 989**	**3 947 648**	**240 642**
Administration	**—**	**277 820**	**277 820**	**—**
TOTAL A/CERRF	**(228 699)[n]**	**4 694 809**	**4 225 468**	**240 642**

a - Funds transferred by the Department of Energy to grantees for application to projects in accordance with signed agreements.

b - Project expenditures by grantees funded by ERRF transfers.

c - Balance of ERRF funds remaining with grantees at March 31, 1989.

d - Advance payment for research to be conducted in 1989/90.

e - Release of holdbacks following receipt of final report.

f - Includes transfer of $580.00 from project "Combustibility of Agglomerates".

g - Adjustment of overexpenditures and funds transferred for 1986/87.

h - Adjustment for 1984/85 ependitures for Project U-80-7 (Dr. E.L.Tollefson).

i - Project balance of $580.00 transferred to project "Coal Agglomeration Process Development".

j - Holdback release of $28 795.22 made in 1987/88.

k - Adjustment of additional 1986/87 expenditures.

l - Adjustment to payment of $58 000.00 made in 1986/87.

m - Reversal of overstatement of funds transferred in 1984/85.

n - Subtotal, Total Projects and Total A/CERRF include adjustments *e*, *j*, and *m* to 1987/88 annual review.

Information

Additional copies of this report are available from:

Information Centre
Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife
Main Floor, Bramalea Building
9920 - 108 Street
Edmonton, Alberta, Canada
T5K 2M4

Telephone: (403) 427-3590

or

Information Centre
Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife
Main Floor, Britannia Building
703 - 6th Avenue S.W.
Calgary, Alberta, Canada
T2P 0T9

Telephone: (403) 297-6324

Detailed information on any project funded by the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund is available from:

Senior Manager, Technology Development
Scientific and Engineering Services and Research Division
Alberta Energy
3rd Floor, Blue Cross Place
10009 - 108 Street
Edmonton, Alberta, Canada
T5J 3C5

Telephone: (403) 427-8042
Telex: 037-3676
Fax: (403) 422-0975

Alberta Scientific and Engineering Services

Energy, Mines and Resources Canada | Energie, Mines et Ressources Canada

Fonds Alberta/Canada de recherche sur les ressources énergétiques

Rapport Annuel 1988/1989

ISSN 0828-0711
ISBN 0-86499-639-X
Pub. No. I/292

L'honorable Rick Orman
Ministre de l'Énergie
Edmonton

L'honorable Jake Epp
Ministre de l'Énergy, des Mines et des Ressources
Ottawa

Honorables Ministres,

Nous avons l'honneur de vous présenter le rapport de l'année financière se terminant le 31 mars 1989 sur l'entente du **Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques.**

Veuiliez agréer nos salutations distinguées.

Le co-président du Fonds
Alberta-Canada de recherche
sur les ressources
énergétiques

M.D. Everell

Le co-président du Fonds
Alberta-Canada de recherche
sur les ressources
énergétiques

R.D. McDonald

Introduction

La création du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques (FA-CRRE) est le résultat d'une entente conclue entre les provinces productrices et le gouvernement fédéral suivant laquelle les parties ont accepté de garder le prix du pétrole brut de tête de puits à 6.50$ le baril du 1er avril 1974 au 30 juin 1975.

En reconnaissance du fait que l'Alberta a accepté de vendre son pétrole brut au-dessous des prix internationaux, le gouvernement fédéral s'est engagé à fournir des fonds plus importants pour le renforcement et la diversification de l'économie albertaine. Des 144 millions de dollars alloués par le gouvernement fédéral, 96 millions ont été affectés à des projets de recherche sur l'énergie.

Le FA-CRRE sert à deux fins, soit favoriser et soutenir l'exploitation et l'utilisation à bon escient des ressources énergétiques albertaines actuelles et potentielles en vue de satisfaire à la demande de la province et du reste du Canada à moyen et long termes, et encourager en Alberta l'avancement d'une expertise scientifique et technique en matière de recherche, de développement et de démonstration énergétiques.

L'évaluation des propositions se fait d'après les directives suivantes:

1. Le programme du FA-CRRE porte sur les travaux de recherche, de développement et de démonstration concernant les ressources énergétiques renouvelables ou non (combustibles fossiles), généralement à l'exlusion des sables bitumineux et du pétrole brut lourd.

2. Les projets de recherche, de développement et de démonstration admissibles concernent l'exploration, la production, le transport, la conservation et l'utilisation des ressources énergétiques de l'Alberta. Présentement, les domaines importants de recherche, développement et démonstration couvrent le charbon, les économies d'énergie et les énergies renouvelables.

3. On accorde la préférence aux projets de recherche appliquée ou à ceux qui visent un but précis, mais on se penche aussi sur certains projets intéressants de recherche fondamentale.

4. L'enterprise privée albertaine est invitée à participer directement au programme en proposant des projets de recherche, de développement et de démonstration pertinents et en déléguant des représentants au comité technique consultatif et au comité de direction de projets spécifiques.

5. La réalisation de projets fait l'objet d'une entente juridique entre Alberta Energy et les participants, dans laquelle on précise les termes et conditions régissant l'utilisation des fonds, la divulgation des résultats et les droits de propriété et de licence.

Depuis sa création, en 1976, le programme a été perfectionné et élargi sous la gouverne du Comité du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques. Dans ce rapport annuel, on examine les faits saillants des travaux de recherche entrepris entre le 1er avril 1988 et le 31 mars 1989.

En 1988-1989, le Comité du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques réunissait R.D. McDonald (co-président), G.T. Page et I. Burn, représentants de la partie albertaine, et M.D. Everell (co-président), P. Dyne et T.D. Brown, représentants de la partie fédérale. I. Burn et P. Dyne qui ont quitté le Comité au cours de l'année ont été remplacés par G.H. Durrani et B. Cook, respectivement.

C'est la Scientific and Engineering Services and Research Division d'Alberta Energy, sous la direction de J.K. Kleta, secrétariat du FA-CRRE, qui s'est chargée de l'aspect administratif du programme.

Points Saillants du Programme

Économies d'énergie et énergies renouvelables

Cette année, les activités menées dans le cadre du **Programme de recherche, développement et démonstration concernant les économies d'énergie et les énergies renouvelables** étaient réparties dans cinq sous-programmes, à savoir:

- Économies d'énergie dans les bâtiments;
- Énergie éolienne;
- Récupération de la chaleur et utilisation de sources de chaleur peu intense;
- Économies d'énergie dans l'industrie; et
- Recherches sur la technologie de l'hydrogène.

Au total, huit programmes de recherche en cours en 1987-1988 se sont poursuivis cette année. Quatre de ces projets sont maintenant terminés et quatre autres se poursuivront au cours de la période en 1989-1990. Le Comité du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques (FA-CRRE) financera sept nouveaux projets dans le cadre du **Sous-programme de recherches sur la technologie de l'hydrogène** au cours de l'année 1989-1990.

Trois des quatre projets qui étaient en cours en 1987-1988 dans le cadre du sous-programme des **Économie d'énergie dans les bâtiments** ont été achevés cette année. Le projet de longue haleine, Économies d'énergie dans les résidences, n'est pas encore terminé. Ce projet consiste en l'étude de quatre techniques relatives à l'habitation étudiées dans les maisons de l'Alberta Home Heating Research Facility.

L'un des projets aujourd'hui terminé a consisté en la comparaison d'un déshumidificateur et d'un système de ventilation conventionnel avec prise et sortie d'air, installés dans l'Aquatic Center de l'Université de Lethbridge. On a comparé leur potentiel en matière d'économies d'énergie et de récupération de la chaleur perdue. Les deux systèmes ont donné de bons résultats, mais le système de ventilation conventionnel s'est avéré plus économique.

Un autre projet mené à l'Université de Lethbridge a montré qu'un co-générateur de 1MW fonctionnant au gaz naturel pouvait être utilisé pour réduire la demande de pointe en électricité de 60 $ l'heure. La période de récupération pour une telle installation a été évaluée à 7,1 an.

Dans le cadre du dernier des trois projets achevés, on a testé un humidificateur à évaporation, en utilisant des tampons imbibés d'eau ou des pulvérisateurs d'eau, quant à sa capacité de refroidir l'intérieur d'un bâtiment. Ce projet a également été réalisé à l'Université de Lethbridge. Ces dispositifs ont pu maintenir la température de l'air au niveau désiré durant environ 38 % de la période au cours de laquelle l'expérience a été menée (de mai à octobre). Le temps d'opération des appareils réfrigérants a ainsi été diminué de 588 heures. Les économies réalisées donnent une période de récupération d'environ cinq ans.

Dans le cadre du sous-programme d'**Énergie éolienne**, des fonds ont été accordés pour une septième année pour l'évaluation de pompes à eau activées par l'énergie éolienne ou l'énergie solaire. Neuf éoliennes de pompage d'eau et trois pompes à eau activées par l'énergie solaire ont été testées. En outre, un simulateur de puits profond a eté utilisé avec trois des éoliennes. Les éoliennes et les pompes à eau activées par l'énergie solaire qui n'ont pas été testées avec le simulateur de puits profond cette année le seront l'année prochaine.

Deux projets étaient en cours dans le cadre du sous-programme de **Récupération de la chaleur et utilisation de sources de chaleur peu intense.** L'un d'eux est maintenant terminé et l'autre se poursuivra l'année prochaine. Le projet terminé consistait à établir si les systèmes de cogénération pouvaient être utilisés avantageusement en Alberta. Les résultats ont montré que même si les cogénérateurs ne sont pas économiques dans certaines situations, étant donné les coûts peu élevés de l'énergie en Alberta, ils peuvent s'avérer avantageux dans plusieurs industries et dans certains types de bâtiments. Selon cette étude, il est recommandé de favoriser le développement des systèmes de cogénération en Alberta.

Dans le cadre du sous-programme des **Économies d'énergie dans l'industrie**, un seul projet est en cours. Il consiste en une étude de faisabilité relative à la récupération de l'énergie contenue dans les déchets municipaux, surtout dans les petites municipalités de l'Alberta.

Suite à un sondage réalisé l'an passé sur les besoins en recherche et développement en matière de technologie de l'hydrogène, un comité directeur mixte, composé de représentants de l'industrie et du gouvernement, a été formé en

Points Saillants du Programme

août 1988 afin de mettre au point et de superviser un **Programme de recherches sur la technologie de l'hydrogène**. Quatre domaines de recherche principaux ont été identifiés et les personnes intéressées ont été invitées à faire part de leurs propositions en décembre 1988. Dix-neuf propositions ont été reçues et évaluées par un comité d'examen et de sélection. Le comité du FA-CRRE a finalement accepté de financer sept projets pour la période 1989-1990.

Pour plus de renseignements sur ces projets, consultez la brochure intitulée **Energy Conservation and Renewable Energy Research, Development and Demonstration Program Annual Review 1988/89**, diffusée par: Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Charbon

En 1989 s'achevait la cinquième année d'activités de l'Alberta Office of Coal Research and Technology, organisme créé en partie pour administrer les projets de recherche sur le charbon financés par le FA-CRRE. Les programmes de l'Office s'inspirent de la stratégie de recherche sur le charbon que le gouvernement albertain a préparée en collaboration avec l'industrie du charbon pour:

- améliorer la compétitivité du charbon albertain;
- atténuer les effets environnementaux de la production et de l'utilisation du charbon en Alberta; et
- trouver de nouvelles utilisations au charbon.

En fonction de ces critères, l'Office a accordé des fonds à 52 projets de recherche en 1988-1989, dont un bon nombre ont été menés sous la direction de comités techniques mixtes industrie-gouvernement dans les sept domaines suivants : extraction minière, nettoyage des fines de charbon, gazéification du charbon, utilisation du charbon dans la récupération assistée du pétrole lourd, injection de sorbants, cotraitement du charbon et du pétrole lourd et valorisation du charbon de qualité inférieure.

Plusieurs de ces domaines de recherche ont trait aux débouchés nouveaux pour le charbon en Alberta susceptibles de prendre de l'importance, tandis que les autres visent principalement à améliorer la compétitivité des charbons albertains sur les marchés canadiens et internationaux. Les activités de l'Office financées par le FA-CRRE sont réparties dans trois programmes. Les projets financés par le secteur industriel et le gouvernement s'inscrivent dans le **Programme de recherche stratégique**. D'autres projets sont menés par l'Alberta Research Council et la Coal Mining Research Company dans le cadre du **Programme de recherches institutionnelles**. Ce programme vise à améliorer les compétences techniques de ces deux organismes de recherche sans but lucratif pour qu'ils puissent mieux répondre aux besoins de l'industrie charbonnière. En outre, le **Programme des subventions à la recherche sur le charbon** finance des recherches fondamentales menées dans les universités albertaines.

En plus des projets financés par le FA-CRRE, l'Office administre le **Western Coal-To-Ontario Program**. Ce programme a été lancé cette année afin d'aider à réduire le coût de livraison du charbon albertain en Ontario. Ainsi, des projets visant à augmenter le contenu énergétique du charbon et à réduire son coût de transport par unité d'énergie ont été mis sur pied.

Même si l'industrie charbonnière albertaine continue de connaître des difficultés à cause de la surabondance du charbon sur les marchés internationaux, ce qui a entraîné une baisse des prix durant plusieurs années, les exportations de charbon thermique et métallurgique ont augmenté en 1988. De plus, les prix à l'exportation ont quelque peu augmenté, mais l'augmentation de la valeur du dollar canadien a fait en sorte que cette augmentation des prix ne s'est pas soldée par un gain. Cette année, il y a eu un changement d'orientation au sein de l'Office. En effet, celle-ci a décidé de financer surtout des projets relatifs aux perspectives d'avenir plutôt que des projets visant à résoudre les préoccupations immédiates des producteurs de charbon. Ainsi, la priorité a été donnée à des projets tels que la mise au point de chaudières alimentées au charbon produisant de la vapeur pour la récupération assistée du pétrole lourd. La mise au point d'un système de contrôle de la pollution atmosphérique adapté à ces chaudières est l'un des volets de ce projet. La mise au point de ce système antipollution vise à faire en sorte que le remplacement du gaz naturel, normalement utilisé dans les procédés de récupération assistée du pétrole, par le charbon n'aura pas de conséquences néfastes sur la qualité de l'air.

Un dispositif antipollution, appelé brûleur à faible

Points Saillants du Programme

dégagement de NOx/SOx, est en train d'être installé sur un générateur de vapeur en opération et sera testé au cours des deux prochaines années. De plus, on travaille également à mettre au point des systèmes capables de réduire les quantités d'oxydes de soufre et d'azote produits par les centrales énergétiques alimentées au charbon. Les recherches portent également sur la mise au point de systèmes produisant de moins grandes quantités de dioxydes de carbone. Dans ce domaine, on met l'accent sur les procédés de gazéification.

En outre, un appui financier est toujours accordé aux procédés PYROSOL et CCLC de cotraitement du charbon et du bitume pour produire du pétrole brut synthétique à partir des vastes ressources albertaines de charbon et de pétrole lourd.

De même, la caractérisation des propriétés de combustion et de gazéification des charbons albertains fait toujours l'objet de recherches afin de contribuer au développement des marchés. À cet effet, des recherches fondamentales portant sur les mécanismes de combustion du charbon sont menées en coopération avec l'Agence internationale de l'énergie. D'autres recherches sont également en cours en collaboration avec des groupes japonais et européens.

L'un des projets qui fait l'objet d'un appui particulier porte sur l'utilisation de pipelines pour transporter les boues de charbon-eau et de charbon-pétrole. Le transport par pipeline pourrait s'avérer moins coûteux que le transport ferroviaire pour acheminer le charbon vers le centre du Canada et vers les ports de la côte ouest.

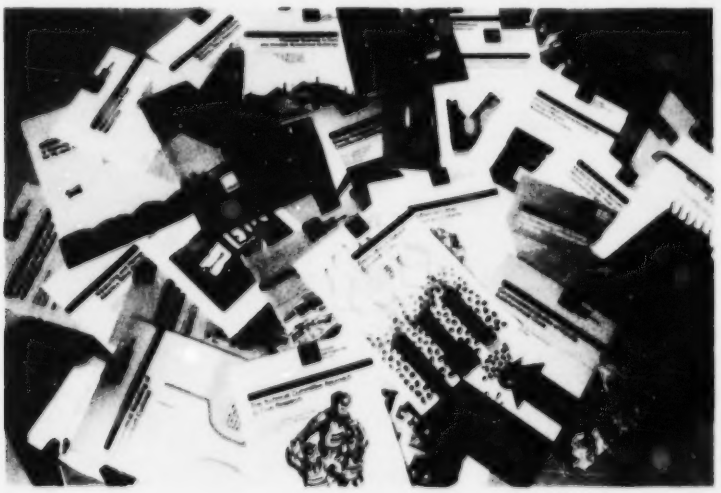
Pour de plus amples renseignements sur les projets de recherche sur le charbon, consultez l'**Alberta Office of Coal Research and Technology Annual Review 1988-89**, diffusé par: Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Transfert de technologie

Les résultats de plus de 100 projets de recherche qui ont reçu des fonds du FA-CRRE depuis 1976 sont résumés et publiés dans une série de brochures portant sur le transfert de technologie.

À ce jour, 30 brochures résumant en tout 67 projets ont été publiées et envoyées à des centaines de chercheurs travaillant dans le domaine de l'énergie, à des organismes gouvernementaux, à des sociétés du secteur de l'énergie et des bibliothèques techniques au Canada et à l'étranger.

On peut obtenir ces publications auprès de: Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.



Profils de Quelques Projets Réussis

Des plafonds réfléchissant la chaleur réduisent les coûts énergétiques dans des patinoires intérieures en Alberta.

D'après les résultats d'un projet pilote financé en partie par le Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques, il serait possible de réduire de 25 à 30% les coûts énergétiques de réfrigeration de la plupart des patinoires intérieures de l'Alberta en installant un plafond muni d'une pellicule en aluminium au-dessus des patinoires. Ces plafonds, connus sous le nom de plafonds à faible émissivité, réduisent la quantité de chaleur émise par le plafond vers la glace. Habituellement, cette chaleur réchauffe la glace. Pour empêcher que la glace fonde, on fait habituellement fonctionner le système de réfrigération plus souvent ou on le règle de telle sorte que la glace soit maintenue à une température suffisamment basse. Cependant, cela entraîne une grande consommation d'énergie.

Dans le cadre du projet pilote financé par le FA-CRRE, des plafonds à faible émissivité ont été installés dans le Londonderry Arena d'Edmonton et dans le Civic Centre Arena de Medicine Hat. Peu de temps après avoir installé ces plafonds, on a observé que le temps d'opération des compresseurs frigorifiques pouvait être réduit tout en gardant les mêmes conditions de glace. C'était là un résultat direct de la réduction de la quantité de chaleur atteignant la glace. Au Londonderry Arena, où un système d'éclairage permettant de réaliser des économies d'énergie est utilisé, la réflection de la lumière sur ces nouveaux plafonds a permis de réduire la consommation d'énergie par les lampes sans diminuer le niveau d'éclairage.

La consommation d'énergie des compresseurs a été suivie pendant un an. Comparée à la consommation d'énergie au cours de l'année qui a précédé l'installation des nouveaux plafonds à faible émissivité, et en tenant compte des différences des températures extérieures au cours de ces deux années, le temps d'opération des compresseurs du Londonderry Arena a diminué de 41%. Les économies d'énergie ainsi réalisées ont été évaluées à près de 15 000 $. Cela représente un coût de récupération de 1,9 année pour l'installation d'un tel plafond. Même si la période de récupération était plus longue pour l'autre patinoire intérieure (8,3 années), on y a tout de même observé une réduction de la consommation d'énergie de 28%.

La différence observée entre les coûts de récupération est reliée au nombre d'heures d'utilisation par année de chacune des patinoires intérieures et au fait que les coûts de l'énergie sont différents en ces deux endroits.

Ultérieurement, des plafonds à faible émissivité ont été installés dans dix autres patinoires intérieures d'Edmonton. Les résultats obtenus à la Londonderry Arena ont incité la section de l'Alberta de l'Association canadienne des travaux publics à remettre un prix de bonne gestion énergétique à la ville d'Edmonton.

Selon Gordon Anderson, coordonnateur des économies d'énergie au Service des parcs et des loisirs d'Edmonton, la période de récupération moyenne pour l'ensemble des patinoires qui ont été munies de plafonds à faible émissivité est de 1,5 année. M. Anderson s'est dit également agréablement surpris du fait que, en permettant de maintenir la glace des patinoires à de plus hautes températures, les nouveaux plafonds ont également eu pour effet d'élever latempérature de l'air dans les patinoires intérieures. Ainsi, les coûts de chauffage au gaz naturel ont pu être réduits. Il espère installer des plafonds à faible émissivité dans toutes les autres patinoires intérieures d'Edmonton au cours de l'année prochaine. Son expérience dans le domaine l'a amené à penser que le chauffage par le sol, l'éclairage à intensité réglable et les plafonds à faible émissivité devraient être des normes pour toutes les nouvelles patinoires intérieures construites à Edmonton.

Profils de Quelques Projets Réussis

Les constructeurs de bâtiments et les propriétaires de maison pourront profiter des informations obtenues à l'Alberta Home Heating Research Facility

En 1979, le FA-CRRE finançait la construction d'installations de recherche pour mettre au point des techniques permettant d'économiser l'énergie dans les maisons. Depuis, de nombreuses études y ont été menées dont plusieurs ont été financées par le FA-CRRE.

L'Alberta Home Heating Research Facility comprend six modules d'habitation à un seul niveau. Chacun de ces modules mesurent 6,8 x 7,4 m et ont un sous-sol en béton sur toute leur grandeur. Ces modules inhabités sont situés sur la ferme de l'Université de l'Alberta à Ellerslie (près d'Edmonton) et sont disposés en une seule rangée orientée d'est en ouest. Ils sont tous chauffés à l'électricité. Cinq de ces modules ont des toits et un recouvrement extérieurs semblables tandis que le sixième module a des murs de maçonnerie. Des modifications ont été apportées à cinq d'entre eux afin d'étudier différents dispositifs d'économies d'énergie. Un seul de ces modules est resté inchangé depuis le début et sert de module de référence.

Ce programme de recherche consiste essentiellement à recueillir des données dans chacun des modules afin de comparer les performances des différents modules. L'énergie totale nécessaire pour maintenir constante la température intérieure est mesurée à l'aide d'instruments installés dans les maisons. De même, les taux de transfert de chaleur à travers les structures situées au-dessus du sol et sous le sol sont mesurés. Enfin, les taux d'infiltration d'air, les apports en énergie solaire et les conditions météréologiques sont également mesurés.

Les recherches menées dans ces installations peuvent être groupées en trois domaines généraux: pertes de chaleur vers l'extérieur; techniques de conservation de l'énergie; et nouvelles techniques de chauffage. Pour mener à bien ces recherches, les modules ont été isolés à divers degrés, du niveau d'isolation typique des maisons construites dans les années 1950 jusqu'à celui fourni par les techniques sophistiquées utilisées aujourd'hui. Des systèmes de chauffage solaire actifs et passifs ont été étudiés et différents types d'appareils de chauffage au gaz ont été testés afin d'évaluer leur rendement en matière d'économies d'énergie.

Bien qu'il ne soit pas surprenant d'apprendre que la consommation d'énergie décroît quand le niveau d'isolation augmente, la relation entre ces deux facteurs n'est cependant pas linéaire. Par exemple, un module dont l'isolation était deux fois inférieure à celle d'un autre module consomme seulement 50% de plus d'énergie et non pas 100% de plus comme nous aurions pu nous y attendre. Ces études ont également montré qu'un

Profils de Quelques Projets Réussis

sous-sol non isolé peut être responsable de 30 à 40% des pertes totales de chaleur d'une maison. C'est pourquoi il est recommandé d'isoler les murs des sous-sols, mais il n'est toutefois pas économique (sauf pour les nouvelles constructions) d'isoler le plancher du sous-sol parce que les pertes de chaleur sont négligeables à ce niveau.

Les infiltrations d'air contribuent pour environ 25% des pertes énergétiques totales d'une maison. Des tests ont montré que les précautions prises pour poser les feuilles de polyéthylène sur les murs sont beaucoup moins efficaces pour réduire les infiltrations d'air que l'installation de ces feuilles autour de la solive de rive avant d'isoler la maison. Certaines études ont également montré qu'il n'est pas recommandable de construire une maison en faisant en sorte qu'elle soit le plus hermétique possible et d'utiliser ensuite un ventilateur-récupérateur de chaleur pour ventiler la maison. Il serait probablement préférable de construire des ventilateurs passifs à l'intérieur de la structure. Une étude financée par le FA-CRRE examine actuellement cette possibilité.

En outre, l'efficacité de volets isolants extérieurs a également été étudiée. Ces volets ont été installés sur les fenêtres orientées vers le sud. Leur efficacité s'est avérée pratiquement nulle, principalement parce qu'il était impossible de bien les sceller. Cependant, les volets intérieurs ont permis de réduire la consommation d'énergie d'environ 10%.

Une autre étude a montré que les vestibules ne réduisaient pas les pertes d'énergie durant la courte période où les portes sont ouvertes. Cependant, le volume d'air assez important contenu dans le vestibule, comparé à la quantité d'air froid qui entre quand la porte extérieure est ouverte, permet de réduire le refroidissement de l'air intérieur.

Les connaissances acquises au cours de ces expériences sont actuellement utilisées par les organismes gouvernementaux dans leurs recherches visant à trouver de nouvelles techniques d'économies d'énergie appropriées aux hivers rigoureux de l'Alberta et avantageuses sur le plan économique, vu le coût déjà peu élevé de l'énergie en Alberta. De plus, certaines sociétés albertaines ont commencé à recourir aux services offerts par ces installations de recherche pour mettre au point des produits nouveaux ou innovateurs en matière d'économie d'énergie.

La recherche contribue à l'introduction de technologies du charbon non polluantes en Alberta

Les importantes ressources en charbon de l'Alberta peuvent continuer d'être un atout pour l'économie de cette province durant encore plusieurs années. En outre, 90% de l'électricité utilisée dans les maisons et les industries en Alberta est produit par combustion du charbon. Même si les charbons albertains contiennent beaucoup moins de soufre que les charbons provenant d'autres régions du monde et les émissions sulfurées provenant d'usines qui font la combustion du charbon sont peu importantes en Alberta, des recherches sont menées depuis un certain temps afin de mettre au point des technologies de combustion du charbon moins polluantes que ne le sont les systèmes habituellement utilisés. L'Alberta Office of Coal Research and Technology apporte son appui à ces recherches grâce à des fonds provenant du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques.

Gazéification du charbon

La production d'électricité par la gazéification intégrée à cycle combiné est un exemple prometteur de technologies non polluantes. Dans ce procédé, le charbon est transformé en un gaz composé principalement d'hydrogène, de monoxyde de carbone et de bioxyde de carbone. Ce gaz est utilisé pour actionner des turbines et produire de l'électricité. Le soufre contenu dans le charbon est transformé en hydrogène sulfuré dans un réacteur de gazéification et ce produit sulfuré est retiré avant que le gaz soit brûlé. Ainsi, ce système produit très peu d'émissions gazeuses, lesquelles sont dans certains cas bien en-dessous des normes actuelles ou projetées en matière de contrôle des émissions. De plus, certains systèmes de gazéification intégrée à cycle combiné actuellement mis au point sont au-delà de 10% plus efficaces que les procédés conventionnels de combustion du charbon. Cela signifie qu'ils produisent moins de bioxyde de carbone par unité d'électricité produite.

Ces avantages, ainsi que d'autres non mentionnés ici, expliquent pourquoi le gouvernement de l'Alberta collabore avec l'industrie, le gouvernement fédéral et deux gouvernements provinciaux pour mettre au point et construire une usine utilisant la gazéification intégrée à cycle combiné dans un endroit non

Profils de Quelques Projets Réussis

encore déterminé au Canada d'ici 1994. Il s'agit là d'un programme pluriannuel. À ce jour, l'Alberta Office of Coal Research and Technology a financé en partie plus de dix projets de gazéification du charbon dans le cadre de ce programme.

Brûleur à faible dégagement de NOx/SOx

L'Office participe également à la création d'un brûleur multiétagé à fusion de cendres permettant de contrôler simultanément les émissions des oxydes de soufre et d'azote. Il s'agit du brûleur à faible dégagement de NOx/SOx. Cette technologie, propriété de la TransAlta Resources Investment Corporation de Calgary, peut réduire les émissions d'oxyde de soufre provenant de la combustion du charbon de 70 à 90%. Elle permet également de réduire les émissions d'oxyde d'azote à moins de 100 parties par million et de brûler tout le monoxyde de carbone. Au total, elle permet de brûler 95-99% du carbone.

Les études préliminaires montrent que l'investissement en capital requis pour munir les chaudières alimentées au charbon avec ce nouveau brûleur devraient être de beaucoup inférieur aux sommes d'argent nécessaires pour obtenir le même niveau de contrôle des émissions d'oxydes de soufre et d'azote avec les systèmes de traitement des gaz de combustion les plus sophistiqués. En outre, on pense que ce nouveau dispositif pourrait être utilisé avec les générateurs conventionnels utilisés pour produire de la vapeur dans le procédé de récupération assistée du pétrole lourd. Cela permettrait d'utiliser du charbon au lieu d'utiliser du gaz naturel tout en maintenant les émissions de gaz à de faibles niveaux. C'est pourquoi un modèle pilote à l'échelle a été conçu afin de permettre aux brûleurs multiétagés à fusion de cendres d'être utilisés avec des générateurs horizontaux à passage de vapeur unique. On croit que ce modèle pourrait réduire les émissions de gaz bien en-deçà des valeurs souhaitées par les

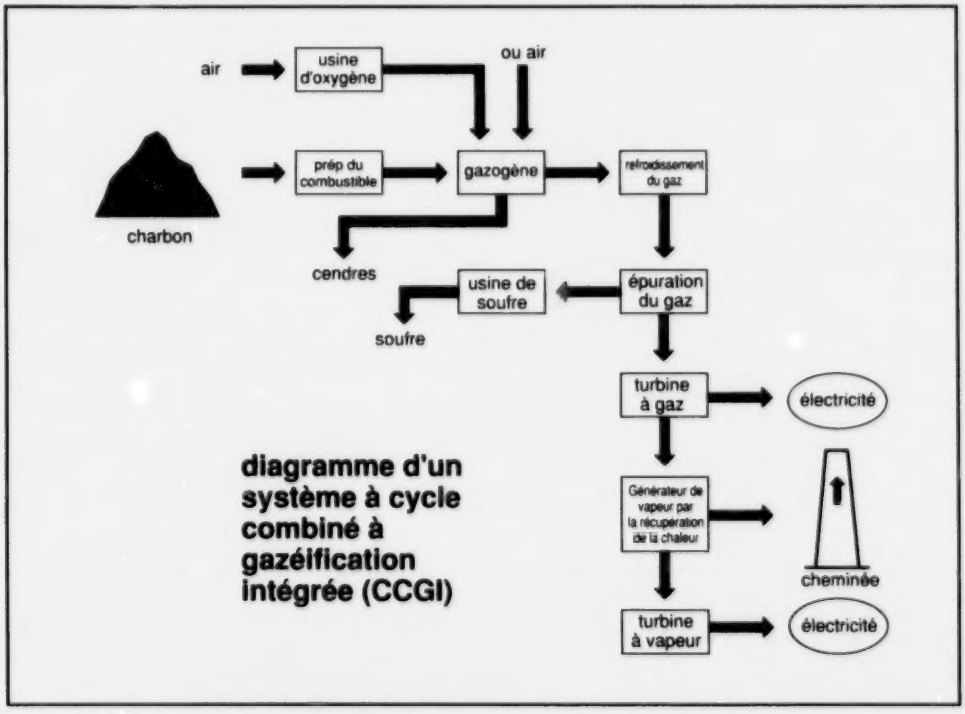


diagramme d'un système à cycle combiné à gazéification intégrée (CCGI)

gouvernements de l'Alberta et du Canada pour les générateurs de vapeur alimentés au charbon. Ce brûleur pilote est actuellement en construction.

Injection de sorbants

On a découvert que certains oxydes de soufre produits lors de la combustion du charbon peuvent être adsorbés par les composants alcalins des cendres de charbon. Cette découverte a conduit à l'utilisation de sorbants alcalins, comme le calcaire. Ces sorbants sont injectés dans la chaudière pendant la combustion. Des études financées en partie par le FA-CRRE et administrées par l'Alberta Office of Coal Research and Technology examinent actuellement ce procédé connu sous le nom d'injection de sorbants. De plus, l'Office participe à certaines études fondamentales sur la combustion du charbon menées par l'Agence internationale de l'énergie aux Pays-Bas. Ces recherches portent sur les mécanismes de formation des oxydes de soufre et d'azote de même que sur la suppression de ces oxydes par différents moyens dont la modification des brûleurs et des conditions d'opération.

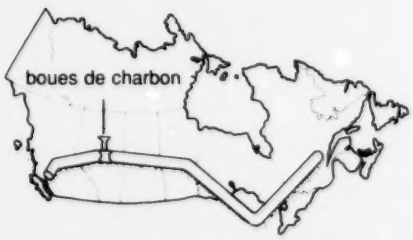
Pour de plus amples renseignements sur les technologies du charbon non polluantes, consultez le document intitulé **Development of Clean Coal Technologies for Alberta**, diffusé par: Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Le transport par pipeline des boues de charbon s'avère prometteur

Comme l'Alberta est située loin des ports côtiers et de la région populeuse du centre du Canada, ses charbons bitumineux thermique et métallurgique doivent être transportés sur de longues distances avant d'arriver sur les marchés. En effet, la distance qui sépare les mines de charbon des ports y est plus importante que dans plusieurs autres régions productrices de charbon dans le monde. Les coûts de transport augmentent donc de façon sensible les coûts de livraison du charbon albertain. La réduction de ces coûts s'avère essentielle si les producteurs de charbon de l'Alberta veulent maintenir leur compétitivité sur le marché de l'Ontario, par rapport aux producteurs américains, et sur les marchés japonais et coréens approvisionnés par plusieurs pays producteurs de charbon.

Actuellement, le charbon est acheminé vers les ports de la côte ouest par transport ferroviaire, avant d'être expédié en Asie, ou vers Thunder Bay, où il est ensuite transporté sur les Grands Lacs vers les marchés du sud de l'Ontario. L'idée d'acheminer les boues de charbon vers les marchés ontariens et vers la côte ouest du Canada par pipeline plutôt que par rail a été prise en considération deux fois depuis 1980 en Alberta. Non seulement l'utilisation des pipelines permettrait de transporter le charbon sur de grandes distances, mais certaines études financées en partie par le FA-CRRE ont montré qu'il était possible de brûler directement les boues de charbon dans des chaudières à la place du mazout résiduaire ou du pétrole lourd. Le transport du charbon par pipeline permet aussi de simplifier les opérations au niveau des terminaux et d'utiliser les terminaux de haute mer capables de recevoir des navires de grandes dimensions.

Dans ces études, on considère la possibilité d'utiliser les boues de charbon comme substitut liquide du mazout. On prend aussi en considération la possibilité de déshydrater le charbon au terminal du pipeline ou à son point d'arrivée afin de le brûler à l'état solide. Chacune de cesrecherches montrent que, à l'intérieur de certaines limites, le transport du charbon par pipeline vers la côte ouest ou l'Ontario est viable. Enfin, l'Alberta Office of Coal Research and Technology a aussi apporté son appui à deux autres projets de recherche visant à établir si le transport des boues de charbon-eau et de charbon-pétrole pourrait permettre de réduire les coûts de transport du charbon.



Le transport des boues de charbon-pétrole par pipeline

On a estimé que le coût de transport du charbon albertain vers l'Ontario pourrait être réduit de 25% si les boues de charbon et de pétrole étaient acheminées dans les oléoducs déjà existants.

Profils de Quelques Projets Réussis

Cette solution pourrait être moins coûteuse que le transport en vrac du charbon par rail. Cela permettrait aussi d'éviter les coûts de construction d'un pipeline particulier pour le charbon. Les boues de charbon destinées à l'est du pays pourraient être transportées par le pipeline de la compagnie Pipeline Interprovincial Limitée qui se rend jusqu'à Montréal, au Québec, tandis que les boues de charbon expédiées vers la côte ouest pourraient être acheminées par le pipeline de la Trans Mountain Pipe Line Company Limited qui se rend à Burnaby, en Colombie-Britannique.

Cependant, pour bien évaluer le potentiel commercial de l'utilisation des pipelines existants, on devra procéder à une analyse détaillée des méthodes permettant d'utiliser les pipelines pour le transport des boues de charbon-pétrole. Par exemple, il faudra examiner si le pétrole, qui est aussi transporté dans les pipelines, risque d'être contaminé par le charbon. Aussi, il faudrait vérifier si les boues de charbon-pétrole sont abrasives au point d'éroder le métal des pipelines et des pompes. De plus, la faisabilité de ce projet dépend de notre capacité de produire de façon économique des boues stables et de séparer leurs deux composants, le charbon et le pétrole, à l'autre bout du pipeline.

Ces problèmes sont actuellement examinés par la Société Unocal Canada Limited de Calgary. À ce jour, on a trouvé qu'il était possible de contrôler la viscosité des boues de charbon-pétrole et d'arriver à produire des boues qui resteront stables dans les pipelines. Il est aussi possible de séparer le pétrole du charbon à 95% et plus à l'arrivée. Une demande de brevet a été préparée.

Technologie des boues de charbon

Un deuxième projet a pour but d'évaluer la faisabilité technique et économique de la production, du transport par pipeline et de la combustion d'un combustible fait de boues de charbon-eau albertain à l'aide du procédé DENSECOAL mis au point par la Société Salzgitter Industriebau GmbH de la République fédérale d'Allemagne.

Six charbons albertains ont été testés par la Société Salzgitter afin d'évaluer leur aptitude à produire des combustibles de charbon-eau à grain fin et hautement concentré (70% de matière solide en poids). Il a été démontré que la concentration des boues dépendait de la qualité du charbon. On a pu produire des suspensions stables avec une concentration de matière solide de 70% en poids avec de la houille à moyenne teneur en matières volatiles, mais les les charbons subbitumineux de qualité inférieure ont donné des boues de mauvaise qualité contenant moins de 60% de matière solide en poids.

Suite à ces épreuves de tri, une houille à moyenne teneur en matières volatiles et une autre à haute teneur ont été utilisées pour produire des boues à grande échelle. La Société Salzgitter a transformé en boues dix tonnes de chacune de ces houilles. Une des boues ne comprenait que la houille à moyenne teneur en matières volatiles tandis que l'autre était constituée d'un mélange de ces deux types de charbon. Cinq tonnes de chacune de ces boues ont été envoyées aux laboratoires du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) à Bells Corners (près d'Ottawa) afin qu'elles soient soumises à des tests de combustion. La Société Salzgitter a gardé une certaine quantité de boues afin de tester leur stabilité dans les pipelines et au cours du transport.

Les tests de combustion ont montré que la pulvérisation des boues était une étape critique. D'autres tests devaient donc être effectués. Une nouvelle procédure a alors été mise au point pour les tests de combustion. Des dispositions étaient prises à la fin de l'année afin que de nouveaux tests soient effectués.

De son côté, la Société Salzgitter testait la stabilité des boues en les faisant passer dans des pipelines expérimentaux dont les diamètres variaient de 32 mm à 207 mm. Ces essais ont montré que les deux types de boues étaient stables et pouvaient être pompées sur de longues distances.

L'Alberta Office of Coal Research and Technology continue d'administrer ces études. Le FA-CRRE apporte son soutien à l'un de ces deux projets tandis que l'autre a été pris en charge par l'Action Committee on Low-Sulfur Western Canadian Coal to Ontario. Ces études s'inscrivent dans un ensemble de projets visant à mettre au point des technologies permettant d'augmenter le contenu énergétique et de réduire les coûts de livraison des charbons de l'ouest du Canada en Ontario. On s'attend à ce que ces études donnent des résultats intéressants au cours des prochaines années.

Transactions Financières

En vertu de l'entente conclue en 1976 entre les premiers ministres du Canada et de l'Alberta au sujet du financement de la recherche sur les ressources énergétiques, 96 millions de dollars ont été versés à la province. Ces fonds ont été déposés dans le compte général du Trésor de l'Alberta et l'on y puise pour financer les projets approuvés par le Comité du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques.

Dans le rapport sur les transactions financières, on indique quelles sommes ont été allouées et versées pour les projets approuvés entre le 1er avril 1988 et le 31 mars 1989. En tout, on a affecté 4 694 809 $ et les dépenses ont été de 4 225 468 $. L'argent inutilisé devra servir à financer des projets de 1989-90, sinon il sera retourné au Trésor de l'Alberta.

Au total, les dépenses faites dans le cadre du programme depuis sa création, en 1976, jusqu'au 31 mars 1989 sont de 86 093 106 $. La répartition des dépenses déclarées pour chacune des parties du programme est présentée à la figure 1.

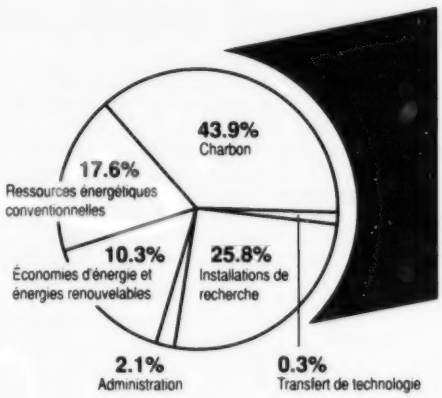


Figure 1: Répartition des déspenses du programme du FA-CRRE (du 1er décembre 1976 au 31 mars 1989)

	Montant($)	Proportion(%)
Économies d'énergie et énergies renouvelables	8 908 871	10.3
Charbon	37 729 903	43.9
Ressources énergétiques conventionnelles	15 159 794	17.6
Installations de recherche	22 202 543	25.8
Transfert de technologie	280 336	0.3
Administration	1 811 659	2.1
TOTAL	**86 093 106**	**100.0**

Transactions Financières

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1988 ET LE 31 MARS 1989

Projets	Montant reporté de 1987/88 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
PROJETS SUR LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET LES ÉNERGIES RENOUVELABLES				
Économies d'énergie dans les bâtiments				
Réduction de la demande de pointe en électricité par cogénération	—	11 471	12 248	(777)
Démonstration du refroidissement passif dans les systèmes d'humidification des bâtiments	(699)	5 538	4 839	—
Économies d'énergie dans les résidences	(5 786)	63 000	68 234	(11 020)
Énergie éolienne				
Éolienne à pales à profil triangulaire	—	32 550	32 550	—
Démonstration et essai de petites éoliennes	—	57 982	57 982	—
Récupération de la chaleur et utilisation des sources de chaleur de faible intensité				
Démonstration de la cogénération dans les bâtiments commerciaux	(5 076)	2 160	2 400	(5 316)
Évaluation de la cogénération	(3 108)	5 111	2 003	—
Économies d'énergie dans l'industrie				
Récupération de l'énergie provenant des déchets	(4 257)	35 133	39 036	(8 160)

Transactions Financières

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1988 ET LE 31 MARS 1989

Projets	Montant reporté de 1987/88 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Technologie de l'hydrogène				
Planification du programme de la technologie de l'hydrogène et aide à la mise en oeuvre	—	5 805	5 805	—
Oxydation partielle du méthane à des fins de production d'hydrogène ou de gaz synthèse, ou les deux	—	66 879 [d]	—	66 879
Production d'hydrogène et de soufre à partir d'hydrogène sulphuré	—	88 200 [d]	—	88 200
Total partial - Projets sur les économies d'énergie et les énergies renouvelables	**(18 926)**	**373 829**	**225 097**	**129 806**
Transfert technologique et dissémination	—	128 275	128 275	—
PROJETS VISANT LE CHARBON				
Évaluation des ressources				
Étude géophysique des gisements de charbon au moyen de trous de forage	(4 410)	98 460	104 500	(10 450)
Techniques d'étude géophysique en surface des bassins houillers des montagues et contreforts des Rocheuses	—	68 325	73 835	(5 510)
Modélisation séismique des bassins houillers peu profonds	31 142	—	37 096	(5 954)
Exploitation				
Ancrage des parois	(5 785) [e]	5785 [e]	—	—

Transactions Financières

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1988 ET LE 31 MARS 1989

Projets	Montant reporté de 1987/88 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Surveillance mécanique automatisée en vue d'optimiser l'exploitation (SMAME)	—	197 222	197 222	—
Dispositif de surveillance de la pelle à benne trainante	—	40 225	40 225	—
Comportement temporel des couches de charbon	967	—	4 967	(4 000)
Instabilité des murs dans les mines à ciel ouvert	4 254	—	12 724	(8 470)
Traitement et enrichissement				
Optimisation des laveries	(24 554)	48 015	23 461	—
Mise au point d'une technique d'agglomération du charbon	(35 000)	67 080[f]	35 000	(2 920)
Agglomération du coke	(9 000)	9 000	—	—
Électrocoagulation	—	13 541	15 046	(1 505)
Séparateur WESTCOAL	—	22 500	24 898	(2 398)
Agglomération du charbon thermique de catégorie inférieure de l'Alberta	—	(5 969)[g]	(5 969)[g]	—
Production de charbon actif	—	759[h]	759[h]	—
Combustion				
Projet de l'AIE: Principes fondamentaux sur la combustion du charbon	32 869	—	32 869	—
Planification du programme de combustion du charbon	(8 940)	8 940	—	—
Particularités de la combustion	(20 585)	20 585	—	—
Recherche sur les procédés de combustion	(14 302)	14 302	—	—
Combustibilité des agglomérés de charbon	580	(580)[i]	—	—

Transactions Financières

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1988 ET LE 31 MARS 1989

Projets	Montant reporté de 1987/88 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Influence de la porosité sur la combustibilité	(12 828)	12 828	—	—
Combustibilité des charbons enrichis de l'Alberta	(69 730)	69 730	—	—
Combustion spontanée du charbon traité thermiquement	—	22 953	25 503	(2 550)
Prolongement du projet de l'AIE: Principes fondamentaux sur la combustion du charbon	—	94 640	—	94 640
Propriétés de combustion des charbons et des produits de carbonisation de l'Alberta	—	135 000	150 000	(15 000)
Évaluation des incidences, sur la combustibilité, de l'utilisation de mélanges	(13 697)	13 697	—	—
Causes de la combustion spontanée des charbons de l'Ouest canadien	(7 082)	7 787	705	—
Modèle thermodynamique de la combustion spontanée du charbon	86 517	—	54 567	31 950
Liquéfaction				
Nouveaux procédés de liquéfaction	(24 964)	24 964	—	—
Élaboration du procédé PYROSOL	(134 313)	717 169	630 249	(47 393)
Amélioration du procédé de liquéfaction	(7 945)	7 945	—	—
Évaluation du procédé de liquéfaction	(8 982)	8 982	—	—
Chimie de la liquéfaction du charbon	(99 928)	105 681	5 753	—
Valorisation secondaire	(17 971)	18 300	329	—
Charactérisation du produit et du procédé	—	196 340	218 156	(21 816)
Valorisation secondaire des produits de cotraitement	—	154 800	172 000	(17 200)
Extraction supercritique des gaz du charbon	843	—	9 071	(8 228)
Hydrotraitement des liquides dérivés du charbon	33 044	—	24 205	8 839
Liquéfaction du charbon avec du gaz naturel	2 771	3 575	6 346	—

Transactions Financières

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1988 ET LE 31 MARS 1989

Projets	Montant reporté de 1987/88 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Études isotopiques du cotraitement du bitume et du charbon	32 142	—	43 508	(11 366)
Interactions moléculaires pendant le cotraitement du pétrole lourd et du charbon	48 330	47 430	48 464	47 296
Gazéification				
Gazéification en lit fluidisé du charbon Highvale	(6 420)	6 420	—	—
Recherche sur les procédés de gazéification	(22 693)	22 292	(401)	—
Propriétés de gazéification des charbons albertains	(25 208)	25 208	—	—
Comportement des charbons albertains au cours de la gazéification	(97 135)	97 194	59	—
Installations du laboratoire de gazéification	(83 560)	83 560	—	—
Propriétés de dévolatisation des charbons albertains	—	135 000	150 000	(15 000)
Propriétés de gazéification des charbons albertains, II	—	171 000	190 000	(19 000)
Corrosion dans les systèmes de gazéification	(8 980)	—	460	(9 440)
Transport				
Modèle de pénétration du marché du charbon	(3 246)	7 371	4 125	—
Transport des boues de charbon-pétrole par pipeline	185	450 003	455 578	(5 390)
Technologie des boues de charbon	—	22 411	22 411	—
Environnement				
Épuration des eaux usées de conversion du charbon	(6 400)	6 400	—	—
Étude sur l'injection de sorbants	—	13 500	15 000	(1 500)
Recherche sur les pipelines de transport du charbon en suspension	(28 796)[j]	28 796[j]	—	—

Transactions Financières

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1988 ET LE 31 MARS 1989

Projets	Montant reporté de 1987/88 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Marchés				
Chaudière au charbon pour injection de vapeur	(2 862)	113 067	110 205	—
Charbon actif provenant du charbon	265	10 000	10 265	—
Application d'un brûleur à faible dégagement de NOx/SOx sur une génératrice de vapeur utilisée dans un champ pétrolifère	—	20 214	22 460	(2 246)
Démonstration d'une génératrice de vapeur utilisant un brûleur à faible dégagement de NOx/SOx	—	263 039	292 266	(29 227)
Conversion du pétrole au combustible charbon-eau	—	430[k]	430[k]	—
Autres				
Analyse distributive des propriétés chimiques et physiques du charbon	39 807	—	30 450	9 357
Études isotopiques du soufre dans le charbon	31 761	(80)[l]	38 081	(6 400)
Propriétés magnétiques et physiques des charbons albertains	58 108	—	69 053	(10 945)
Répartition des particules dans l'écoulement des boues dans les tubulures et les T	101 700	—	53 222	48 478
Répartition de l'oxygène dans les charbons de faible qualité de l'Ouest canadien	36 000	—	21 068	14 932
Électrolyse des boues de charbon dans de nouveaux milieux	54 000	—	48 497	5 503
Planification du programme de production de charbon	—	37 380	36 750	630
Planification du programme d'utilisation du charbon	—	34 927	38 808	(3 881)
Cotraitement du charbon et du bitume avec des catalyseurs de sel gemme fondu	—	63 000[d]	—	63 000
Traitement combiné du charbon, du pétrole lourd et du gaz naturel	—	54 000[d]	—	54 000
Collecte de données pour la planification de la recherche	258[m]	(258)[m]	—	—

Transactions Financières

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1988 ET LE 31 MARS 1989

Projets	Montant reporté de 1987/88 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Total partiel - Charbon	**(209 773)[n]**	**3 914 885**	**3 594 276**	**110 836**
Total pour tous les projets	**(228 699)[n]**	**4 416 989**	**3 947 648**	**240 642**
Administration	**—**	**277 820**	**277 820**	**—**
TOTAL FA-CRRE	**(228 699)[n]**	**4 694 809**	**4 225 468**	**240 642**

a - Sommes versées par le ministère d'Énergie, à des entrepreneurs en vue de la réalisation de projets en conformité avec les ententes conclues.

b - Dépenses engagées par des entrepreneurs dans des projets financés par les transferts de fonds du CRRE.

c - Solde des fonds de CRRE non écoulés par les entrepreneurs au 31 mars 1989.

d - Paiement anticipé relatif à la recherche à réaliser en 1989-90.

e - Versement de la retenue de garantie après réception du rapport final.

f - Inclut le transfert de 580,00$ du projet sur la "combustibilité des agglomérés de charbon".

g - Ajustement dû à des dépassements de crédit et à des transferts de fonds pour 1986-87.

h - Ajustement dû à des dépenses engagés en 1984-85 dans le cadre du projet U-80-7 (M. E.L.Tollefson).

i - Solde de 580,00$ de ce projet transféré au projet sur la "Mise au point d'une technique d'agglomération du charbon".

j - Versement de la retenue de garantie de 28 795,22 $ fait en 1987-88

k - Ajustement dû à des dépenses supplémentaires engagées en 1986-87.

l - Ajustement au paiement de 58 000,00 $ fait en 1986-1987.

m - Contrepassation de la surestimation des fonds transférés en 1984-1985.

n - Le total partiel, le total pour tous les projets et le total FA-CRRE tiennent compte des ajustements mentionnés aux notes *e*, *j*, et *m* et apportés au Rapport annuel de 1987-1988.

Information

Pour obtenir un exemplaire de ce rapport, s'adresser à :

Information Centre
Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife
Main Floor, Bramalea Building
9920 - 108 Street
Edmonton (Alberta) Canada
T5K 2M4

Téléphone: (403) 427-3590

ou à:

Information Centre
Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife
Main Floor, Britannia Building
703 - 6th Avenue, S.W.
Calgary (Alberta) Canada
T2P 0T9

Téléphone: (403) 297-6324

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les projets financés par le Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques, s'adresser à:

Senior Manager, Technology Development
Scientific and Engineering Services and Research Division
Alberta Energy
3rd Floor, Blue Cross Place
10009 - 108 Street
Edmonton (Alberta) Canada
T5J 3C5

Téléphone: (403) 427-8042
Télex: 037-3676
Télécopieur: (403) 422-0975